

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Aktivitas jogging

2.1.1 Definisi

Joging diartikan sebagai lari lambat dengan kecepatan antara berlari dan berjalan yang berguna bagi kesehatan.⁸ Pelaku joging biasanya menempuh jarak 1.6 km dalam waktu 9 menit.⁹ Parameter untuk rutinitas joging ini dilihat dari frekuensinya setiap minggu. Para pelaku joging melakukannya 3 kali seminggu dan dalam waktu 20 menit.¹⁰

Joging merupakan satu jenis aktivitas dalam memindahkan posisi badan dari satu tempat ke tempat lainnya dengan gerakan yang lebih cepat dari melangkah. Substansi ini menuntut keterampilan yang lebih kompleks dibandingkan dengan gerak dasar jalan. Joging memiliki karakteristik sebagai berikut : sikap badan harus condong sedikit ke depan, kepala tegak dengan pandangan selalu diarahkan ke depan, gerakan kaki saat melangkah tidak perlu panjang cukup 30 - 40 cm saja, saat mendaratkan kaki harus bagian dari kedua ujung telapak kaki, posisi kaki harus selalu rileks, lengan diayunkan secara wajar dengan jari-jari tangan tidak perlu dikepalkan cukup dengan membukanya sedikit, irama lari saling bersilangan antara tangan dan kaki.¹¹

Joging merupakan suatu bentuk latihan moderat yang memungkinkan seseorang berlatih sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya. Uji kemampuan yang paling mudah dilaksanakan untuk menilai kemampuan diri adalah berbicaralah saat joging, bila pelaku joging tak dapat berbicara secara jelas karena terengah-engah, itu tandanya sudah lelah.¹²

Joging termasuk olahraga yang mempunyai nilai aerobik yang tinggi, segera setelah berenang. Karena joging merupakan aktivitas aerobik, maka terutama bermanfaat untuk meningkatkan dan mempertahankan kesehatan dan kebugaran dari jantung, paru-paru, peredaran darah, otot-otot, dan sendi tungkai.¹³

2.1.2 Sistem lokomosi joging

Lokomosi adalah suatu aksi atau daya untuk berpindah dari satu tempat ke tempat yang lain dengan menggunakan mekanisme dan tenaga. Lokomosi pada manusia adalah suatu dari tuas tubuh untuk menggerakkan tubuh. Umumnya daya gerak berasal dari ekstremitas bawah tapi pada kondisi tertentu dapat berasal dari semua ekstremitas. Lokomosi dapat diklasifikasikan menurut daya yang menggerakannya menjadi : menggunakan kaki (berjalan, berlari, joging, loncat, memanjat), menggunakan papan atau roda (bersepeda, *roller skating*, *ice skating*), dan lain-lain.¹⁴ Sistem lokomosi adalah sistem yang dibentuk oleh *systema skeletale*, *systema musculare*, dan *systema neuromusculare*¹

Joging merupakan salah satu bentuk lokomosi yang dikenal sehari-hari. Joging terdiri dari beberapa fase yaitu : fase menyokong, fase mengayun, dan fase melayang. Fase menyokong terdiri dari fase mendorong atau propulsi dan fase menyangga dengan satu kaki. Pada joging tidak ada fase *double support*.¹

Pada waktu mulai joging titik berat berpindah karena berat badan sekarang dibebankan pada satu kaki saja yaitu kaki yang menapak atau menyangga. Kaki kanan ditapakkan dan kaki kiri tidak lagi menampung berat badan ketika kaki kiri akan dilangkahkan, tungkai kiri selanjutnya didorong ke depan, terjadi antefleksi tungkai kiri yang dilakukan oleh *musculus iliopsoas*, *musculus rectus femoris* sampai kaki kiri tidak menapak tanah. Fase tersebut dinamakan fase mendorong atau fase propulsi. Panggul

bagian kiri cenderung menurun dan ini dilawan oleh kontraksinya *musculus gluteus medius* dan *musculus gluteus minimus* sebelah kanan. Otot ini secara bersamaan memutar panggul kiri ke depan dan dengan demikian membantu mengayunkan tungkai kiri maju dan memperbesar langkah, selanjutnya titik berat bergerak ke depan. Proses tersebut menyebabkan badan hendak jatuh ke depan. Bersamaan dengan proses ini terjadi plantar fleksi kaki kanan oleh kontraksinya *musculus triceps surae* dan *calcaneus* kanan terangkat dari tanah. Titik berat yang tadinya turun sekarang naik kembali, selanjutnya tumit kiri mengenai tanah sebagai pusat pemutaran kaki yang dimulai berturut-turut dari bagian lateral telapak kaki kiri menuju ke distal sampai *ossis metarsalis*. Kaki kanan melepaskan diri dari tanah bersamaan dengan adanya dorsofleksi pada *articulatio metatarso phalangeales*, meski jari-jari kaki masih kokoh berpijak. Pada waktu yang bersamaan tumit kaki kiri mengenai tanah. Pada akhir gerakan ini garis berat melalui *caput ossis metatarsalis* ke-1 kanan berpindah. Proses tersebut menyebabkan tubuh jatuh ke depan. *Calcaneus* kanan meninggalkan tanah ketika tumit kaki kiri mengenai tanah. Proses terus menurunnya titik berat dapat dihindari, *calcaneus* kiri mengenai tanah dan kaki kiri mulai menampung berat badan.¹

Tungkai kanan difleksi pada *articulatio genus*. Kaki kiri selanjutnya menapak seluruhnya dan menjadi kaki penyangga. Kaki kanan meninggalkan tanah dan tungkai kanan dilakukan antefleksi dalam *articulatio coxae*. Proses tersebut dinamakan fase mengayun. Pada gerakan ini, tungkai bawah terlempar ke depan sampai *musculus semitendinosus*, *musculus semimembranosus* dan *musculus biceps femoris* tertarik, sehingga gerakan tungkai ini terhambat. Hal tersebut terjadi pula pada gerakan antefleksi pada *articulation coxae*.

Gerakan melempar pada fase mengayun dapat dianggap selesai dan *tuber calcanei* mengenai tanah karena titik berat badan berpindah ke depan setelah terjadi

ekstensi pada *articulatio genus* kanan. Menapaknya kaki tidak disebabkan fleksi *plantar articulatio talocruralis*, melainkan gerakan majunya badan. Fleksi pada *articulatio genus* yang timbul dilawan oleh kontraksinya *musculus quadriceps femoris* ketika kaki menapak ke tanah. Antefleksi *articulatio genus* dan antefleksi *articulatio coxae* terjadi ketika kaki menapak di tanah. Gerakan yang terjadi selanjutnya adalah ekstensi di *articulatio genus* dan retrofleksi di *articulatio coxae* sehingga kaki kanan menjadi kaki penyokong dan titik berat naik lagi.

Fase mendorong atau propulsi adalah waktu antara kaki ada di bawah titik berat sampai ia meninggalkan tanah. Fase menyangga adalah waktu antara kaki mengenai tanah sampai ia ada di bawah titik berat. Fase mengayun dimulai saat jari meninggalkan tanah dan berakhir saat kaki menapak ke tanah.¹⁴

Pada gerakan jogging, fase menyokong merupakan gerakan bagian yang kecil dalam siklus dibandingkan gerakan jalan. Fase propulsi atau mendorong umumnya terjadi lebih cepat setelah kaki menapak tanah, sebab titik berat bergerak ke depan secara lebih cepat. Secara umum pada gerakan lari, badan mempunyai inklinasi ke depan yang lebih besar dibanding gerakan jalan. Gerakan rotasi pada pelvis meningkat, dan gerakan pada lengan menjadi lebih tinggi dan kuat.¹ Perbedaan gerakan sendi antara gerakan jogging dan



berjalan terletak pada *range of motion* dimana gerakan jogging memiliki *range of motion* lebih besar.¹⁴

Gambar 1. Lokomosi jogging

2.1.3 Efek aktivitas jogging

Aktivitas jogging dapat mempengaruhi fleksibilitas *articulatio coxae* karena gerakan hiperekstensi yang langsung terjadi ketika jari meninggalkan tanah dan gerakan fleksi kuat diikuti dengan ekstensi.

Aktivitas jogging juga meningkatkan kekuatan *musculus iliopsoas* sebagai otot utama untuk fleksi panggul. *Musculus semitendinosus* dan *musculus semimembranosus* juga mempengaruhi fleksi panggul.¹⁴

Manfaat lain dari aktivitas jogging adalah untuk memelihara kebugaran jasmani. Karena jogging melibatkan sebagian besar dari otot-otot besar di dalam tubuh, dengan gerakan-gerakan yang kontinyu, ritmis, interval, progresif dan merupakan latihan-latihan *endurance*.¹² Jogging sekitar 5 – 10 menit setiap hari juga mampu menurunkan risiko kematian akibat penyakit kardiovaskular dan komplikasinya.¹⁵

Jogging juga mempunyai efek yang baik bagi psikologis para pelakunya. Efek baik tersebut adalah mampu mengurangi tingkat stres seseorang dan mampu meningkatkan afek menjadi positif.¹⁶ Selain itu juga mampu mengurangi tingkat kecemasan bagi para pelakunya.¹⁷

2.2 Fleksibilitas

2.2.1 Definisi

Fleksibilitas tubuh merupakan kemampuan dari tubuh dalam menyesuaikan diri untuk segala aktivitas dengan menggunakan tubuh yang luas. Fleksibilitas tubuh adalah keefektifan seseorang dalam penyesuaian dirinya, untuk melakukan aktifitas dengan penguluran seluas-luasnya, terutama otot-otot dan ligamen di sekitar persendian tubuh.¹⁸

Fleksibilitas didefinisikan sebagai kemampuan dari sebuah sendi dan otot, serta tali sendi di sekitarnya untuk bergerak dengan leluasa dan nyaman dalam ruang gerak maksimal yang diharapkan. Fleksibilitas yang optimal memungkinkan sekelompok atau sendi untuk bergerak dengan efisien.¹⁹

Fleksibilitas adalah besarnya kemungkinan gerak yang dapat dilakukan pada suatu sendi atau kelompok sendi. Besarnya gerakan yang dapat terjadi pada suatu sendi dinyatakan sebagai rentang gerak (*range of motion*), yaitu rentangan dari satu titik ke titik yang lain, seperti pada keadaan fleksi maksimal menuju ke keadaan ekstensi maksimal. Fleksibilitas untuk tiap sendi adalah spesifik sehingga harus mendapatkan perhatian satu per satu.¹

2.2.2 Faktor yang mempengaruhi fleksibilitas

1) Usia

Pertambahan usia akan menyebabkan penurunan elastisitas otot, sehingga menghasilkan penurunan pada fleksibilitas. Penurunan elastisitas dapat disebabkan karena peningkatan kartilago fibrosa yang menggantikan serabut otot yang mengalami degenerasi.²⁰

2) Jenis Kelamin

Jenis kelamin berperan terhadap otot dan fleksibilitas sendi. Secara umum, wanita lebih fleksibel dibandingkan dengan pria dalam segala kelompok umur.² Ini dikarenakan struktur pelvis dan konsentrasi hormon yang berpengaruh pada kelemahan jaringan ikat.²⁰

3) Genetik

Fleksibilitas dapat dipengaruhi oleh genetik. Hasil dari sebuah studi ditemukan terdapat sekitar 48-70% patologis tampak sehat yang membawa kelainan genetik yang berhubungan dengan fleksibilitas. Mutasi gen COL5A1 ECB penyebab sindrom Ehler-Dablos klasik yang mengakibatkan hipermobilitas pada sendi. Selain itu, varian urutan gen COL5A1, yaitu *BstUI Restriction Fragment Length Polymorphism*, dalam

pengukuran yang dilakukan secara kohort dikaitkan dengan kelompok yang berisi individu dengan riwayat *achilles*.²¹

4) Faktor Kinesiologi

Kinesiologi adalah ilmu yang mempelajari mekanisme gerakan pada manusia.¹⁴ Struktur sendi dan origo insertio otot memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap fleksibilitas. Makin erat kaitan antara satu tulang dan tulang lainnya yang membentuk sendi tersebut, makin terbatas rentang gerakannya. Tegangan pada *capsula articularis* dan ligamen pendukung, serta refleks regang pada otot-otot dan tendo pada sendi atau sekitar sendi menyebabkan rentang gerak terhambat.¹ Fleksibilitas pada sendi spesifik bergantung pada tipe dari sendi, otot, tendon, dan ligamen yang terdapat pada sendi tersebut. Sendi yang memiliki pergerakan di tiga bidang (frontal, sagital, dan transversal) biasanya memiliki fleksibilitas yang lebih besar. Jaringan ikat juga mengambil peranan penting terhadap fleksibilitas. Jaringan ikat terbentuk oleh kolagen dan elastin. Jaringan ikat yang terbentuk oleh kolagen akan memiliki keterbatasan untuk meregang. Namun saat jaringan ikat terdiri dari elastin terjadi rentang regang yang luas.²⁰

5) Panas

Kenaikan temperatur tubuh dapat meningkatkan fleksibilitas. Panas mengurangi viskositas jaringan pada kapsula dan ligamen sehingga dapat mengurangi resistensi terhadap gerakan. Panas juga meningkatkan ekstensibilitas fibra otot dan ligamen sehingga fleksibilitas naik.¹

6) Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik dapat meningkatkan fleksibilitas karena kelenturan setiap jaringan terjaga.¹ Ditemukan adanya hubungan positif antara tingkat aktivitas fisik dan

fleksibilitas sendi. Semakin banyak aktivitas, maka akan semakin baik pula fleksibilitas pada sendi. Ini karena individu yang aktif akan meningkatkan *compliance* jaringan ikat dan meningkatkan jumlah sarkomer.²²

7) Penyakit Neurologi

Penyakit dari sistem saraf, contohnya peningkatan tonus otot akan mengurangi fleksibilitas.²³

2.2.3 Cara mengukur fleksibilitas *articulatio coxae*

Fleksibilitas adalah kemampuan otot untuk memanjang/mengulur semaksimal mungkin sehingga tubuh dapat bergerak dengan *Range of Motion* yang maksimal tanpa disertai dengan rasa tidak nyaman/nyeri.²⁴ *Range of Motion* dapat menjadi dasar untuk menilai lingkup gerak sendi yang berguna sebagai panduan dalam suatu program intervensi terapeutik. ROM menurut jenis gerakannya dapat diklasifikasikan menjadi 3 kelompok, yaitu ROM dinamis, ROM statis – aktif, dan ROM statis – pasif.²⁵

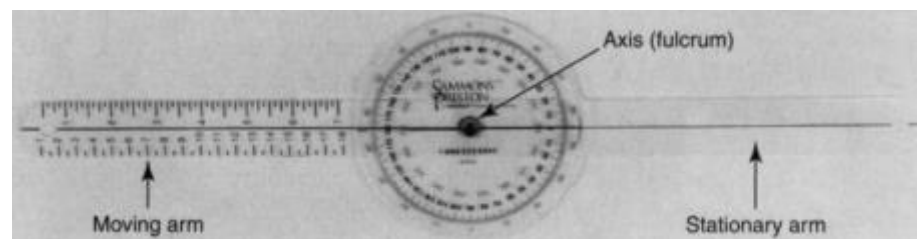
1) ROM dinamis atau ROM kinetik adalah kemampuan sendi pada anggota tubuh untuk melakukan gerakan dinamis / kinetik.

2) ROM statis-aktif atau ROM aktif adalah kemampuan untuk mempertahankan posisi pada gerakan dengan bantuan dari otot-otot antagonis dan agonis tanpa adanya dukungan dari eksternal.

3) ROM statis-pasif adalah kemampuan mempertahankan gerakan dengan bantuan dari luar.

ROM atau luas gerak sendi diukur oleh fisioterapis menggunakan alat yang disebut goniometer.²⁶ Goniometer berupa alat yang terbuat dari logam atau plastik yang

terdiri dari bagian busur sentral dan dua lengan dengan berbagai ukuran. Bagian busur sentral pada goniometer dapat berbentuk lingkaran penuh dapat pula berbentuk setengah lingkaran dengan derajat pengukuran. Bagian lengan goniometer ada yang stasioner ada yang bergerak. Angka dalam goniometer menunjukkan besar sudut dalam derajat, seperti busur.²⁷ Pengukuran ROM pada umumnya merupakan tindakan yang tidak menimbulkan rasa sakit. Namun ada beberapa kasus paska operasi atau cedera dimana proses pengukuran ROM mungkin menyakitkan, tapi rasa sakit tersebut biasanya hanya dirasakan sebentar dan hanya terjadi selama pengukuran.²⁶



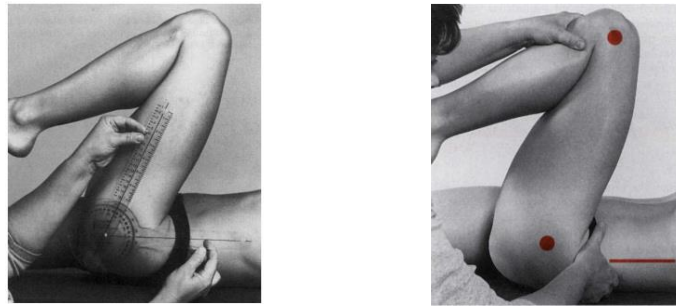
Gambar 2. Goniometer²⁷

(Sumber: Joint Range of Motion and Muscle Length Testing)

Pengukuran *range of motion* pada *articulatio coxae* dapat diukur saat fleksi, ekstensi, adduksi, dan abduksi. *Articulatio coxae* adalah sendi peluru yang merupakan sambungan antara bagian cembung dari *head of os femur* dan bagian cekung *acetabulum* pada pelvis.

Pengukuran fleksi pada *articulatio coxae* dapat dilakukan dengan tatacara sebagai berikut. Posisikan sampel supinasi dengan bagian ekstremitas bawah dalam posisi anatomis. Stabilisasikan pada aspek anterior dari pelvis ipsilateral. Lakukan palpasi pada *bony landmarks* sebagai garis arah goniometer. Lengan goniometer yang stasioner diletakkan pada bagian lateral dari garis tengah pelvis dan trunkus. Posisikan axis pada *trochanter major os femur*, kemudian untuk lengan goniometer yang bergerak posisikan

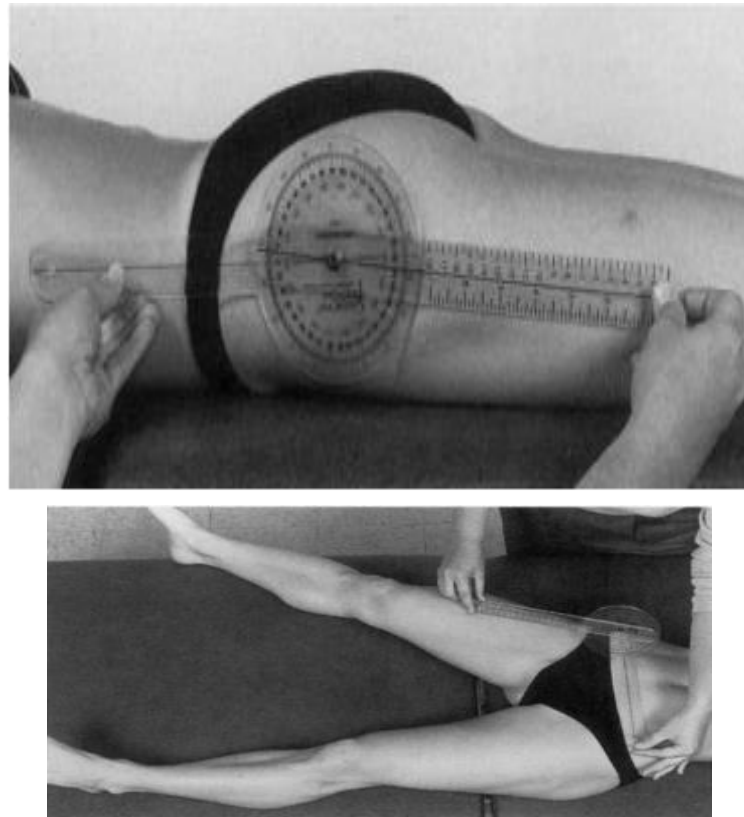
pada bagian lateral dari garis tengah *os femur* sampai bagian lateral *epicondylus femoralis*. Perintahkan sampel untuk melakukan fleksi pada *articulatio coxae* kemudian catat hasil *range of motion* dari sampel tersebut.



Gambar 3. Pengukuran *Range of Motion* fleksi *articulatio coxae*²⁷

(Sumber: Joint Range of Motion and Muscle Length Testing)

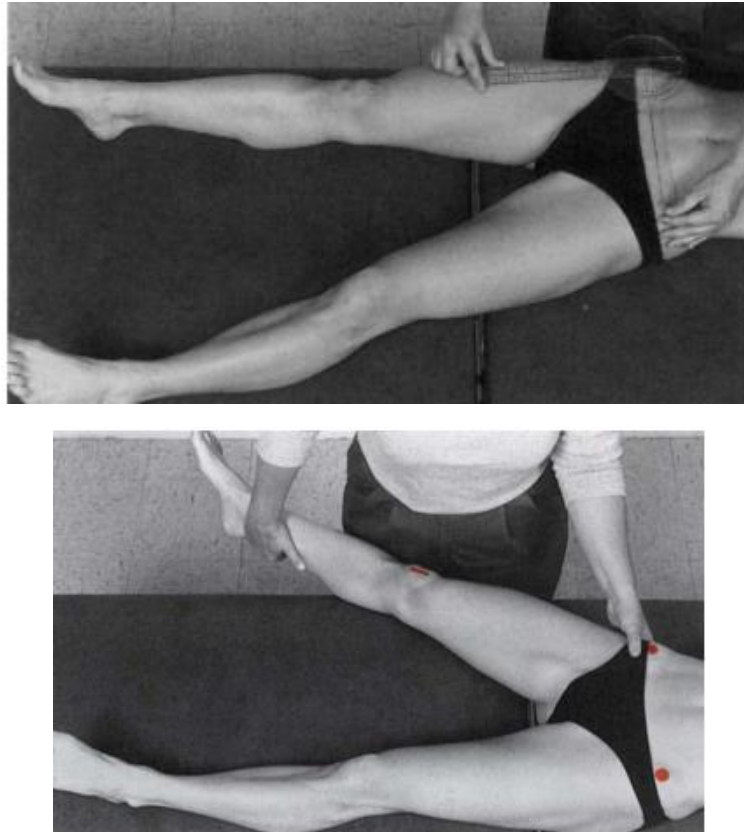
Pengukuran ekstensi pada *articulatio coxae* dapat dilakukan dengan tatacara sebagai berikut. Posisikan sampel pronasi dengan bagian ekstremitas bawah dalam posisi anatomis. Kemudian stabilisasikan pada aspek ipsilateral pelvis dengan telapak tangan. Lakukan palpasi pada *bony landmarks* sebagai garis arah goniometer. Untuk lengan goniometer yang stasioner terletak pada bagian lateral dari garis tengah pelvis dan trunkus. Posisikan axis pada *trochanter major os femur*, kemudian untuk lengan goniometer yang bergerak posisikan pada bagian lateral dari garis tengah *os femur* sampai bagian lateral *epicondylus femoralis*. Sampel diperintahkan untuk melakukan ekstensi pada *articulatio coxae* kemudian catat hasil *range of motion* dari sampel tersebut.



Gambar 4. Pengukuran *Range of Motion* ekstensi *articulatio coxae*²⁷

(Sumber: Joint Range of Motion and Muscle Length Testing)

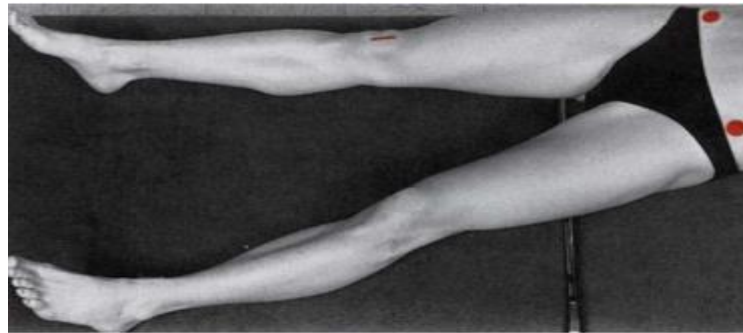
Pengukuran abduksi pada *articulatio coxae* dapat dilakukan dengan tatacara sebagai berikut. Posisikan sampel supinasi dengan bagian ekstremitas bawah dalam posisi anatomis. Kemudian stabilisasikan pada aspek ipsilateral pelvis. Lakukan palpasi pada *bony landmarks* sebagai garis arah goniometer. Untuk lengan goniometer yang stasioner menuju SIAS (Spina Iliaca Anterior Superior) bagian kontralateral. Posisikan axis pada SIAS (Spina Iliaca Anterior Superior) bagian ipsilateral, kemudian untuk lengan goniometer yang bergerak posisikan pada bagian anterior dari garis tengah *os femur* ipsilateral dengan *patella* sebagai patokan. Perintahkan sampel untuk melakukan abduksi pada *articulatio coxae* kemudian catat hasil *range of motion* dari sampel tersebut.



Gambar 5. Pengukuran *Range of Motion* abduksi *articulatio coxae*²⁷

(Sumber: Joint Range of Motion and Muscle Length Testing)

Pengukuran adduksi pada *articulatio coxae* dapat dilakukan dengan tatacara sebagai berikut. Posisikan sampel supinasi dengan bagian ipsilateral dalam posisi anatomis dan bagian kontralateral dalam posisi abduksi. Kemudian stabilisasikan pada aspek ipsilateral pelvis. Lakukan palpasi pada *bony landmarks* sebagai garis arah goniometer. Lengan goniometer yang stasioner diletakkan menuju SIAS (Spina Iliaca Anterior Superior) bagian kontralateral. Posisikan axis pada SIAS (Spina Iliaca Anterior Superior) bagian ipsilateral, kemudian untuk lengan goniometer yang bergerak posisikan pada bagian anterior dari garis tengah *os femur* ipsilateral dengan *patella* sebagai patokan. Perintahkan sampel untuk melakukan adduksi pada *articulatio coxae* kemudian catat hasil *range of motion* dari sampel tersebut.²⁷



Gambar 6. Pengukuran *Range of Motion* adduksi *articulatio coxae*²⁷

(Sumber: Joint Range of Motion and Muscle Length Testing)

2.3 Anatomi *Articulatio Coxae*

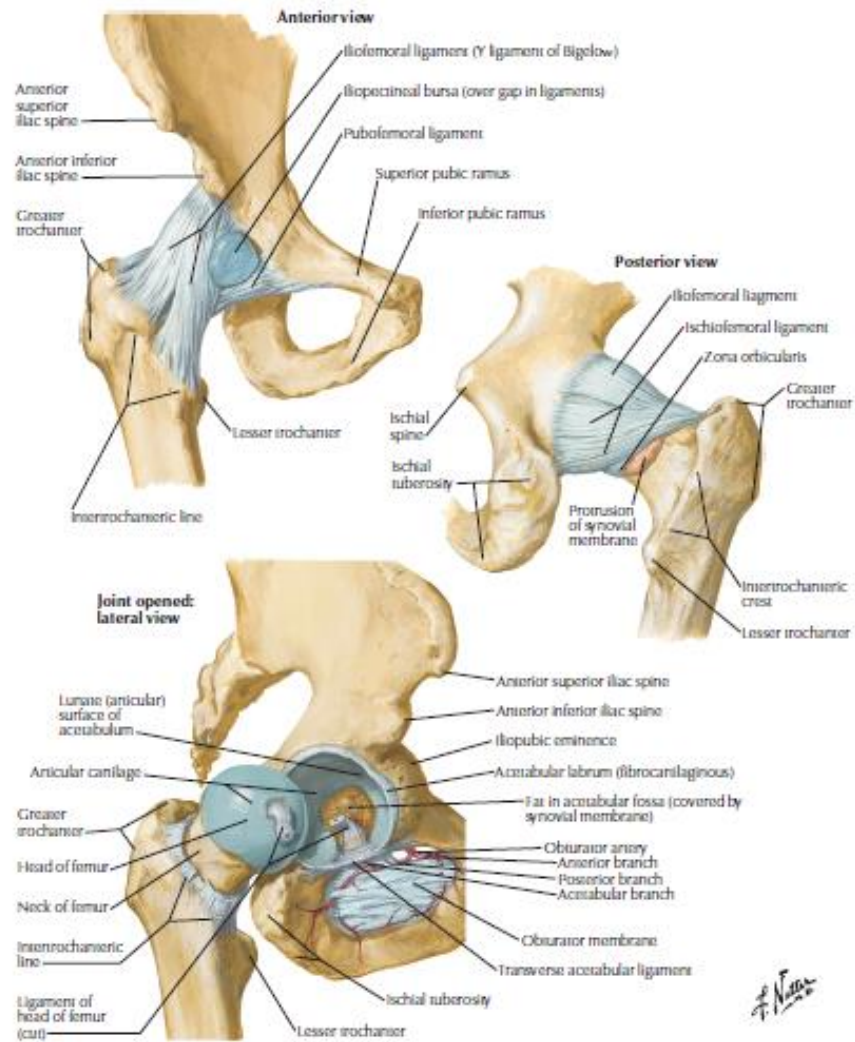
Articulatio coxae merupakan persendian sinovial yang dibentuk oleh *caput femoris* dan *acetabulum os.coxae*. Persedian ini berbentuk bola dan mangkok yang memiliki fungsi untuk menjaga keseimbangan dan bantalan berat saat bergerak. *Articulatio coxae* dapat melakukan gerakan fleksi, ekstensi, abduksi, adduksi, rotasi internal, dan rotasi eksternal.²⁸

Persendian ini dilingkupi kapsul sendi yang kuat, dibentuk oleh jaringan ikat longgar pada bagian eksternal dan membran sinovial pada bagian internal. Jaringan ikat longgar ini memanjang dari tepi *acetabulum* ke *collum femur*, terdiri dari serat sirkuler dan longitudinal. Serat sirkuler disebut *zona orbicularis*, yang membentuk *collar* di *collum femur* dan serat longitudinal membentuk *ligamentum articulatio coxae*. Terdapat *ligamentum accesorius* yang terdiri dari *ligamentum iliofemorale*, *ligamentum pubofemorale*, dan *ligamentum ischiofemorale* yang berfungsi untuk memperkuat serat longitudinal dari kapsul sendi.²⁹

Ligamentum iliofemorale merupakan ligamen terkuat yang mencegah hiperekstensi *femur* pada *articulatio coxae* pada saat berdiri. *Ligamentum pubofemorale*

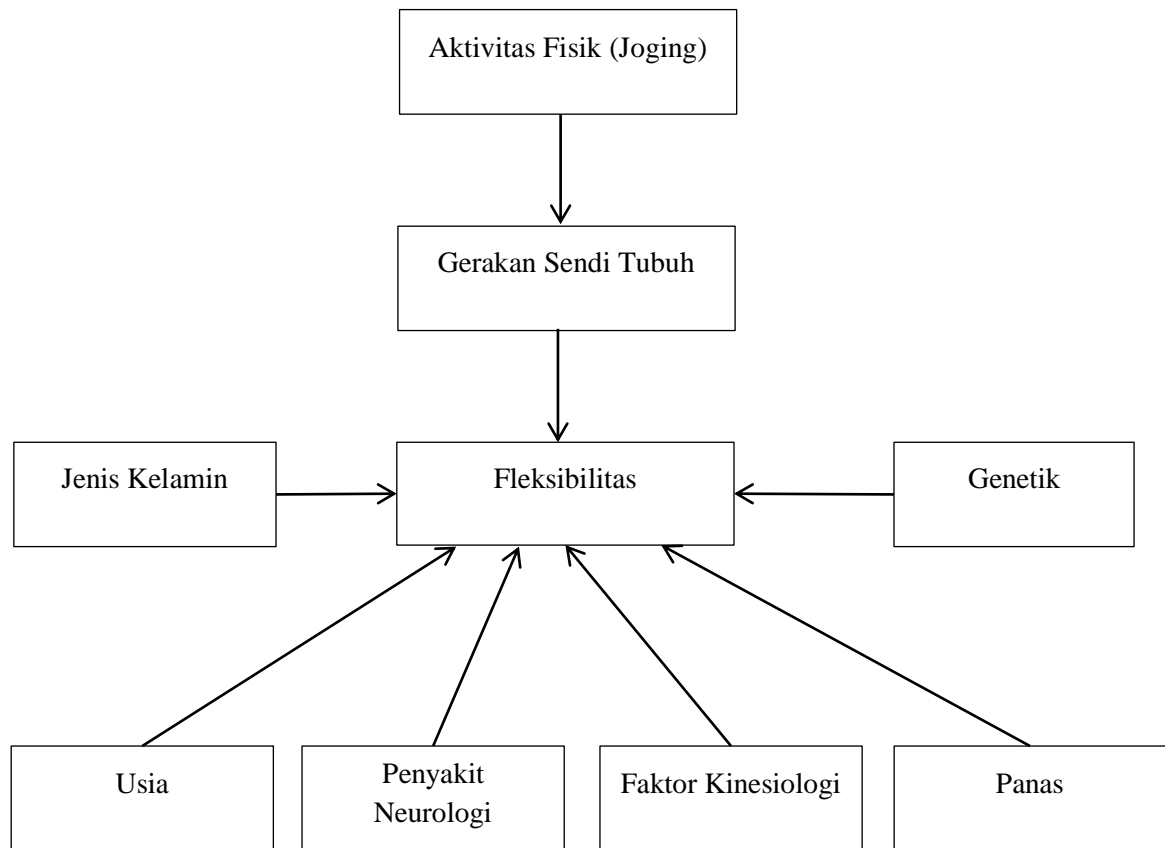
berfungsi mencegah hiperabduksi *femur* pada *articulatio coxae* dan memperkuat kapsul sendi. *Ligamentum ischiofemorale*, ligamen yang mengendur selama adduksi dan menegang selama abduksi. *Ligamentum capitis femoris* merupakan ligamen yang berbentuk datar dan segitiga yang memanjang dari *fossa acetabulum* ke *fovea capitis caput femoris*, biasanya berisi arteri kecil untuk mendarahi *caput femoris*. *Labrum acetabuli* merupakan lembaran fibrokartilago yang melekat pada batas *acetabulum* yang meningkatkan dalamnya *acetabulum*. Karena diameter rim *acetabulum* lebih kecil dari *caput femoris*, maka dislokasi *femur* jarang terjadi. *Ligamentum transversalis acetabulum* merupakan ligamen yang kuat yang menyilang *acetabular notch*. Memperkuat *labrum acetabuli* dan berhubungan dengan *ligamentum capitis femoris* dan kapsul sendi.²⁸

See also Plates 230, 234

Gambar 7. Anatomi *articulatio coxae*³⁰

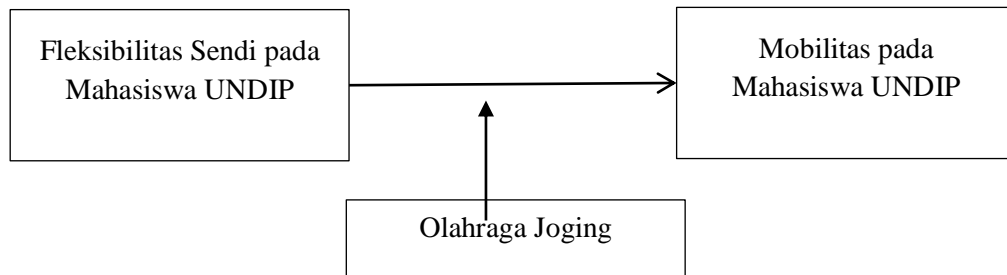
(Sumber: Netter : Atlas of Human Anatomy)

2.3 Kerangka teori



Gambar 8. Kerangka teori

2.4 Kerangka konsep



Gambar 9. Kerangka konsep

2.5 Hipotesis

- 1) Terdapat pengaruh aktivitas jogging terhadap fleksibilitas *articulatio coxae*.
- 2) Terdapat pengaruh aktivitas jogging terhadap fleksibilitas fleksi pada *articulatio coxae* pada mahasiswa UNDIP
- 3) Terdapat pengaruh aktivitas jogging terhadap fleksibilitas ekstensi pada *articulatio coxae* pada mahasiswa UNDIP
- 4) Terdapat pengaruh aktivitas jogging terhadap fleksibilitas abduksi pada *articulatio coxae* pada mahasiswa UNDIP
- 5) Terdapat pengaruh aktivitas jogging terhadap fleksibilitas adduksi pada *articulatio coxae* pada mahasiswa UNDIP
- 6) Terdapat perbedaan fleksibilitas *articulatio coxae* antara mahasiswa yang rutin jogging dan yang jarang jogging